

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>6</sup>:

E01C 23/088, 23/06

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 96/24725

(43) Internationales  
Veröffentlichungsdatum:

15. August 1996 (15.08.96)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP96/00556

(22) Internationales Anmeldedatum: 9. Februar 1996 (09.02.96)

(30) Prioritätsdaten:

195 04 495.9

12. Februar 1995 (12.02.95)

DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): WIRT-  
GEN GMBH [DE/DE]; Hohner Strasse 2, D-53578 Wind-  
hagen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HÄHN, Günter [DE/DE];  
Zur Mühle 26, D-53639 Königswinter (DE). SIMONS,  
Dieter [DE/DE]; Am Sielspool 8, D-53567 Buchholz (DE).  
BUSLEY, Peter [DE/DE]; Steinstrasse 8, D-56594 Willroth  
(DE).

(74) Anwälte: DALLMEYER, Georg usw.; Deichmannhaus am  
Hauptbahnhof, D-50667 Köln (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: AU, BR, CA, CN, JP, KR, MX, US,  
europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB,  
GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

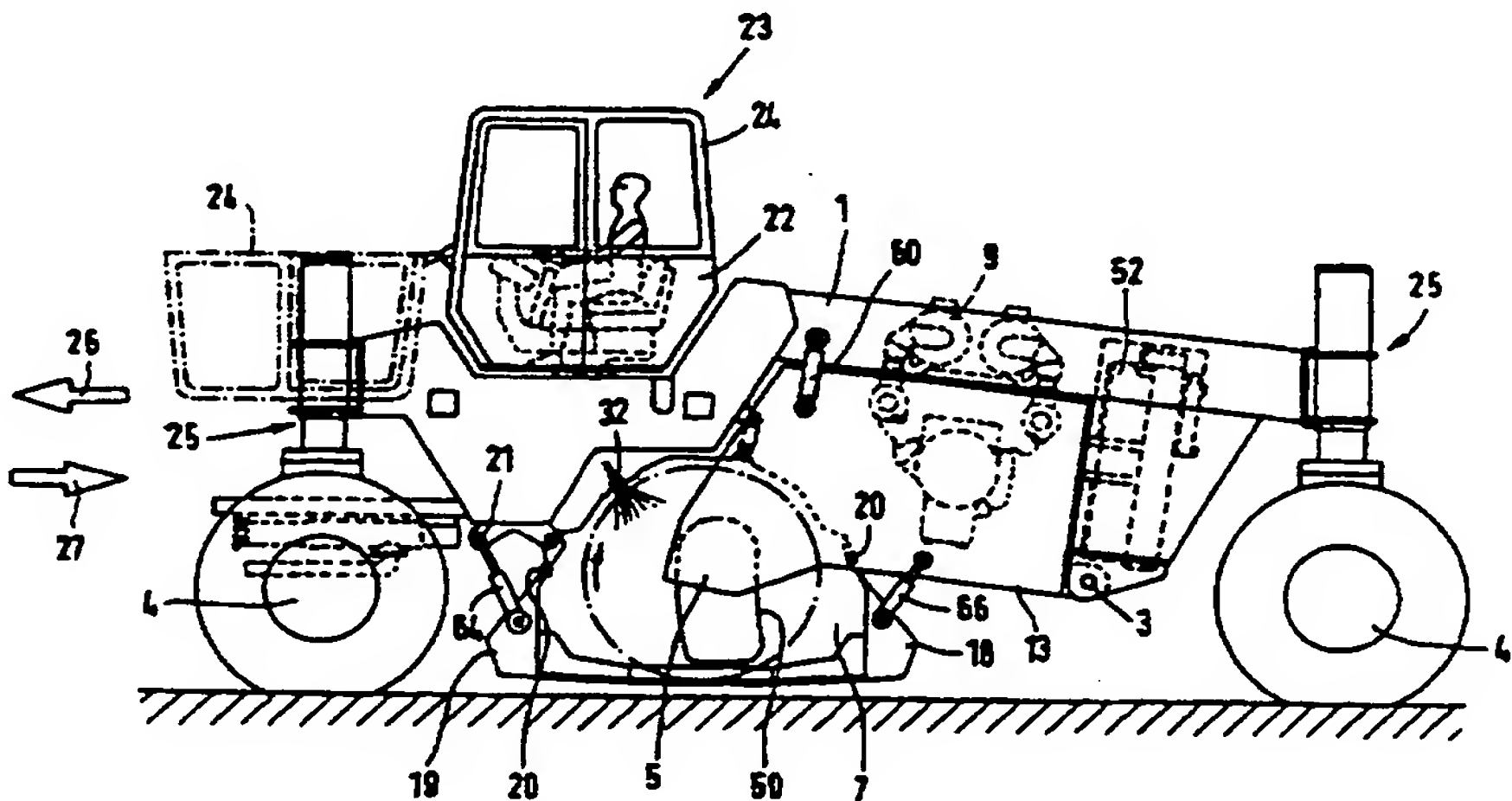
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen  
Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen  
eintreffen.

(54) Title: ROADWORKING MACHINE

(54) Bezeichnung: MASCHINE ZUM BEARBEITEN VON FAHRBAHNEN

(57) Abstract

In a machine used to refurbish roads, having a driver's cab for one operator, an automotive running gear with two axles (4) and a working roller (8) that is mounted to pivot relative to the machine frame and that is enclosed in a hood (7) which defines a working chamber, and having a drive motor (9) with the necessary output to drive the working roller (8) and to power the vehicle's travel, the invention provides that a drive unit containing the working motor (9) is mounted in a pivoting frame (13) and forms a unit (2) that can be pivoted relative to the machine frame (1), that the working roller (8) is also mounted in the pivotable unit (2) and, together with the latter (2), can be pivoted relative to the hood (7), which has a fixed mounting to the machine frame (1), and that the working roller (8) is directly weighted by the unit (2), virtually the entire machine weight being concentrated between the running gear axles (4) and transferred to the pivotable unit (2).



### (57) Zusammenfassung

Bei einer Maschine zur Erneuerung von Fahrbahnen mit einem Fahrstand für eine Bedienungsperson, mit einem selbstfahrenden Fahrwerk mit zwei Fahrwerksachsen (4) und mit einer relativ zu dem Maschinenrahmen (1) schwenkbar gelagerten Arbeitswalze (8), der von einer die Arbeitskammer definierenden Haube (7) umgeben ist, und mit einem Antriebsmotor (9) für die für den Antrieb der Arbeitswalze (8) und den Fahrbetrieb benötigte Antriebsleistung, ist vorgesehen, daß eine den Antriebsmotor (9) enthaltende Antriebseinheit in einem Schwenkrahmen (13) gelagert ist und eine relativ zu dem Maschinenrahmen (1) schwenkbare Baueinheit (2) bildet, daß die Arbeitswalze (8) ebenfalls in der schwenkbaren Baueinheit (2) gelagert ist, und gemeinsam mit der Baueinheit (2) relativ zu der an dem Maschinenrahmen (1) ortsfest montierten Haube (7) verschwenkbar ist, und daß die Arbeitswalze (8) von dem Gewicht der Baueinheit (2) unmittelbar belastet ist, wobei nahezu das gesamte Maschinengewicht zwischen den Fahrwerksachsen (4) konzentriert und auf die schwenkbare Baueinheit (2) übertragen ist.

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LX	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauritanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

### Maschine zum Bearbeiten von Fahrbahnen

Die Erfindung betrifft eine selbstfahrende Arbeitsmaschine zum Bearbeiten von Fahrbahnen, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige Baumaschinen werden für die Materialaufbereitung, nämlich z.B. das Stabilisieren ungenügend tragfähiger Böden, das Pulverisieren von harten Asphaltdecken bis hin zum Recyclen von gebundenen oder ungebundenen Fahrbahnoberflächen benötigt.

Die bekannten Baumaschinen weisen meistens eine in einer Arbeitskammer umlaufenden Arbeitswalze, die zur Anpassung an die zu bearbeitende Oberfläche in der Regel höhen- und neigungsverstellbar angeordnet ist.

In dieser Arbeitskammer finden, angepaßt an die jeweilige Anwendung, die notwendigen Prozesse statt, wie z.B. Ablösen und Zerkleinern des abgefrästen Fahrbahnmaterials, Zugabe von Bindemitteln, Vermischen und Verteilen von zugesetzten Materialien usw.

- 2 -

Man unterteilt den erfindungsgemäßen Arbeitsprozeß auch in einen Gegenlauf-Arbeitsprozeß bzw. einen Gleichlauf-Arbeitsprozeß, je nachdem ob die Walzen-Umfangskraft bei gleicher Drehrichtung der Vortriebskraft der Maschine entgegenwirkt bzw. sie unterstützt. Wegen ihres relativ breiten Anwendungsspektrums, speziell bei Arbeiten, bei denen Bindemittel wie zum Beispiel Kalk oder Zement zum Teil in loser Form mit der zu behandelnden Oberflächenschicht vermischt werden, sind derartige Maschinen häufig arbeits-sicherheitsbedingt mit einem geschlossenen Fahrstand ausgerüstet.

Die eingangs beschriebenen Arbeitsmaschinen zur Erneuerung von Fahrbahnen weisen eine Arbeitswalze auf, die entweder einseitig oder beidseitig angetrieben wird, wobei anwendungsbedingt bei vorwählbarer Walzendrehzahl sehr hohe Antriebsleistungen erforderlich sind. Da der Arbeitsprozeß häufig in unmittelbarer Nähe von seitlichen Hindernissen, zum Beispiel Böschungen, Bordsteinen, Bäume, Hauswänden usw., ausgeführt wird, ergeben sich häufig Schwierigkeiten bezüglich Einhaltung eines möglichst geringen Abstandes zwischen der äußeren Schnittkante des Rotors und der Maschinenaußenkante im Arbeitsbereich.

Die Arbeitskammer, die sich zwischen Arbeitswalze und Haube erstreckt, ist von besonderer Bedeutung für das Arbeitsergebnis. Vorteilhaft für das Arbeitsergebnis wäre zum Beispiel die Vergrößerung der Arbeitskammer mit größerer Arbeitstiefe. Die Position der Walzenachse relativ zur Fahrwerksachse ist bei den bekannten Maschinen recht unterschiedlich. In umfangreichen Untersuchungen wurde festgestellt, daß die Position der Walzenachse relativ zur Fahrwerksachse von besonderer Bedeutung ist für das Löseverhalten. Die in der Regel mit zwei Fahrwerksachsen aus-

gerüsteten Arbeitsmaschinen benötigen für das Löseverhalten der Arbeitswalze erhebliche Andruckkräfte, die in ihrer maximalen Höhe durch das Maschinengewicht bestimmt werden. Eine vorteilhafte Anordnung der Arbeitswalze liegt dann vor, wenn möglichst das ganze Maschinengewicht im Gegenlauf- und im Gleichlauf-Arbeitsprozeß für unter Umständen notwendige Andruckkräfte der Arbeitswalze benutzt werden kann. Die Haube wird fest am Maschinenrahmen angeordnet. Die feste Anordnung ist üblicherweise vorteilhaft wegen des geringen konstruktiven Aufwandes (Wegfall von Führungselementen). Für das Arbeitsergebnis ist die Korngröße bzw. die Korngrößenverteilung des abgelösten bzw. zum Teil auch aufgenommenen Materials von großer Bedeutung. Zur Beeinflussung der Korngrößenverteilung ist die geometrische Gestaltung der Arbeitskammer maßgebend, die durch definierte geometrische Verhältnisse zwischen Arbeitswalze und Haube beeinflusst wird. Insbesondere eine gegen mechanische Beanspruchung widerstandsfähige Haube bietet vorteilhafte Arbeitsergebnisse.

Der bei den infragestehenden Maschinen aus Arbeitssicherheitsgründen zwingend notwendige Fahrstand ist insofern problematisch, als er die Maschinenhöhe erhöht, was insbesondere beim Transport der Maschine sehr nachteilig ist. Aus diesem Grunde hat man den Fahrstand bei den bekannten Ausführungsformen am Ende oder am Anfang einer Maschine angeordnet, weil hier noch genügend Platz gefunden wird. Das hat andererseits jedoch den Nachteil, daß nur eine Arbeitsrichtung wirklich gut beobachtet werden kann.

Der Arbeitsprozeß erfordert je nach Beschaffenheit der zu bearbeitenden Oberfläche eine Anpassung der Walzenachse hinsichtlich der Arbeitstiefe, d.h. des relativen senkrechten Abstandes der Walzenachse von der zu bearbeitenden



Oberfläche und der absoluten Querneigung der Walzenachse. Die für den Materialablösevorgang am Walzenumfang angeordneten Werkzeuge werden zum Teil mit Schneidwerkzeugen ausgerüstet, die von Straßenfräsmaschinen bekannt sind.

Die heute bekannten Verfahren und Vorrichtungen für den beschriebenen Arbeitsprozeß weisen je nach Ausführungsform einen oder mehrere der folgenden Nachteile auf:

Die realisierten Lösungen für den Arbeitsswalzenantrieb zeichnen sich aufgrund ihrer hydraulischen, hydraulisch-mechanischen oder indirekt mechanischen Konzepte durch einen ungünstigen Wirkungsgrad mit entsprechenden Energieverlusten aus. Einen direkten mechanischen Antrieb, hat man bei den infragestehenden Maschinen bisher nicht verwirklicht.

Die für das Arbeitsergebnis vorteilhafte Arbeitsraumvergrößerung mit steigender Arbeitstiefe ist zwar bei einigen Ausführungsformen von Arbeitsgeräten verwirklicht, allerdings auf Kosten der vorteilhaften Walzenachsen-Anordnung relativ zu den Fahrwerksachsen. Dies gilt auch für Ausführungsformen, bei denen sich zwar die Walzenachse zwischen den Fahrwerksachsen befindet, aber die Gewichtsverteilung (Nachlauf- bzw. Vorlaufachse) so ungünstig ist, daß der oben beschriebene Vorteil der Nutzung des Maschinengewichtes für die Andruckkräfte des Rotors nicht für den Gegenlauf- und den Gleichlauf-Arbeitsprozeß benutzt werden kann. Umgekehrt gibt es Ausführungsformen von Arbeitsmaschinen, die eine vorteilhafte Walzenachsenanordnung zur Fahrwerksachsenanordnung aufweisen, dann jedoch nicht über den Vorteil der Arbeitsraumvergrößerung mit steigender Arbeitstiefe verfügen.

Derzeitige Ausführungen von Arbeitsmaschinen haben entweder feste oder bewegliche Anordnungen der Haube am Tragrahmen der Maschine. Die oben beschriebenen Vorteile einer festen Anordnung sind bei bekannten Arbeitsmaschinen nur in den Fällen der nicht einstellbaren Arbeitskammer realisiert. Nur bei fester Anordnung des Walzengehäuses sind auch sogenannte Brecherleisten realisiert, da die Materialzerkleinerung in der Regel Kräfte hervorruft, die vorteilhafterweise in den Maschinenrahmen eingeleitet werden. Einstellbare Brecherleisten, d.h. Einrichtungen, bei denen der Abstand zwischen der Brecherleiste und der Arbeitswalze während des Arbeitseinsatzes verändert werden kann, sind bisher noch nicht realisiert worden.

Die Positionierung des Fahrstandes ist bei bekannten Arbeitsgeräten nicht befriedigend gelöst. Entweder fehlt die Übersicht über die Gesamtmaschine bei nicht mittiger Anordnung, oder bei mittiger Anordnung des Fahrerstandes ist die Transporthöhe vor allem bei einer Ausführungsform mit Fahrerkabine so groß, daß Bauteil-Demontagen für den Transport von einer Baustelle zur anderen notwendig sind.

Die Anzeige der Arbeitstiefe erfolgt bei den bisher bekannten Maschinen mit Hilfe der relativen Lage zwischen Rotorachse und Fahrwerksachse. Das bedeutet, daß die bei dieser Art von Arbeitsmaschinen häufig verwendeten großvolumigen Reifen wegen ihrer Federwirkung unabwendbar zu einem Meß- und Anzeigefehler für die Arbeitstiefe führen. Die Verwendung von Regeleinrichtungen für die Einstellung und Einhaltung einer vorgewählten Arbeitstiefe ist bisher noch nicht realisiert worden.

Wegen des zum Teil hohen Ablösewiderstandes des zu bearbeitenden Materials wird zum Beispiel bei dem Bruch eines

Schneidwerkzeuges der Halter bzw. andere an der Arbeitswalze fest angeordnete Bauteile beschädigt, was dann wegen der notwendigen Reparaturen zu erheblichen Betriebsstörungen und Arbeitsunterbrechungen führt. Die Verwendung eines Wechselhaltersystems, wie es bei Straßenfräsmaschinen bekannt ist, hat bisher noch keine Anwendung bei den infragestehenden Arbeitsmaschinen gefunden.

Dieser bekannte Stand der Technik geht beispielsweise aus den US-Patentschriften 5,259,692, 5,190,398 und 5,354,147 hervor.

Ausgehend von einem gattungsbildenden Stand der Technik nach US-Patentschrift 5,259,692 liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Maschine zur Erneuerung von Fahrbahnen der eingangs genannten Art zu schaffen, die eine optimale Ausnutzung des Maschinengewichts sowohl im Gleichlaufbetrieb wie auch im Gegenlaufbetrieb ermöglicht.

Zur Lösung dieser Aufgabe dienen die Merkmale des Anspruchs 1.

Die Erfindung sieht in vorteilhafter Weise vor, daß eine den Arbeitsmotor enthaltende Antriebseinheit in einem Schwenkrahmen gelagert ist und eine relativ zu dem Maschinenrahmen schwenkbare Baueinheit bildet, daß die Arbeitswalze ebenfalls in der schwenkbaren Baueinheit gelagert ist, und gemeinsam mit der Baueinheit relativ zu der an dem Maschinenrahmen ortsfest montierten Haube verschwenkbar ist, und daß die Arbeitswalze von dem Gewicht der Baueinheit unmittelbar belastet ist, wobei nahezu das gesamte Maschinengewicht zwischen den Fahrwerkachsen konzentriert und auf die schwenkbare Baueinheit übertragen ist.



Die Anordnung der Antriebseinheit auf der verschwenkbaren Baueinheit erhöht die unmittelbare Gewichtsbelastung der Arbeitswalze sowie die Massenträgheit der Baueinheit. Das im übrigen relativ gleichmäßig zwischen den Fahrwerksachsen verteilte Gewicht konzentriert sich damit auf die mittig zwischen den Fahrwerksachsen angeordnete schwenkbare Baueinheit, so daß sich ein tiefliegender, für den Gegenlauf- oder Gleichlauf-Arbeitsprozeß gleichermaßen vorteilhafter Schwerpunkt ergibt.

Die Einstellbarkeit der Arbeitswalze in Verbindung mit der schwenkbaren Baueinheit ermöglicht es die Größe des Arbeitsraums, z.B. mit steigender Arbeitstiefe, zu vergrößern. Je nach eingestellter Arbeitstiefe stehen nämlich unterschiedliche Materialmengen zur Durchmischung im Arbeitsraum an. Je größer die vorgewählte Arbeitstiefe, um so höher die zu verarbeitende Materialmenge. Deshalb ist der als Mischraum genutzte Arbeitsraum variabel, um einerseits den erforderlichen Durchsatz zu erreichen und um andererseits die erforderliche hohe Mischqualität bei hoher Leistungsfähigkeit zu erreichen.

Die in dem Schwenkrahmen gelagerte Antriebseinheit weist einen Verbrennungsmotor zum Erzeugen der Antriebsleistung für die Arbeitswalze und die Fahrwerke auf. Der Verbrennungsmotor erzeugt die insgesamt für den Betrieb der Maschine notwendige Antriebsleistung, insbesondere die Antriebsleistung für die Arbeitswalze aber auch die Antriebsleistung für die Fahrwerke. Hierzu kann die Antriebseinheit mehrere Hydropumpen antreiben, mit deren Hydraulikdruck Hydromotoren in den Rädern der Fahrwerke separat angetrieben werden können.

Vorzugsweise ist vorgesehen, daß die vertikale Reaktionskraft der Schnittkräfte an der Arbeitswalze im Gleichlauf-Arbeitsprozeß mit einem Hebelarm auf die schwenkbare Baueinheit einwirkt, der gleichgroß oder kleiner ist als der Hebelarm mit dem die Gewichtskraft auf die schwenkbare Baueinheit einwirkt, wodurch die Arbeitswalze mit einem höchstmöglichen Anpreßdruck betrieben werden kann.

Insbesondere kann vorgesehen sein, daß die vertikale Ebene der resultierenden Gewichtskraft im wesentlichen mit der vertikalen Ebene der resultierenden Reaktionskraft auf den Schnittkräften der im Gleichlauf-Arbeitsprozeß im Eingriff befindlichen Schneidwerkzeuge der Arbeitswalze übereinstimmt.

Dabei verläuft die Walzenachse in einer vertikalen Ebene, die mit einem horizontalen Abstand von der gemeinsamen vertikalen Ebene der resultierenden Gewichtskraft und der resultierenden Schnittkräfte verläuft.

Durch die Integration von Lagerung und Getriebe in die Arbeitswalze hinein wird erfindungsgemäß die eingangs beschriebene Nullseite realisiert. Auf diese Weise ist es möglich, daß die Arbeitswalze auf der einen Seite der Maschine bündig bis zur Fahrspur reicht, so daß entlang einer vorgegebenen Linie gearbeitet werden kann. Der Maschinenüberstand ist auf dieser Seite so gering, daß auch nahe entlang von Mauern gearbeitet werden kann.

Die verlustarme Übertragung der Antriebsenergie des Verbrennungsmotors wird dabei erfindungsgemäß durch die Minimierung der Anzahl der Antriebskomponenten sowie durch die an die räumlichen Restriktionen der Baueinheit angepaßte Anordnung der Komponenten mit direktem Kraftfluß erreicht.

Erfindungsgemäß wird die Einstellbarkeit der Arbeitswalzendrehzahl beispielsweise durch feste Übersetzungsstufen eines mechanischen Getriebes, durch verschiedene einstellbare Übersetzungsstufen eines Riementriebes bzw. durch Kombination derselben erzielt.

Die Arbeitsraumvergrößerung mit steigender Arbeitstiefe wird entsprechend der vorliegenden Erfindung durch Integration der Baueinheit in den Maschinenrahmen mit der maschinenrahmenfesten Haube erzielt. Erfindungsgemäß wird dadurch auch die Positionierung der Walzenachse derart zwischen den Fahrwerksachsen möglich, daß eine optimale Ausnutzung des Maschinenrahmengewichts und des Gewichts der Baueinheit für die erforderlichen Andruckkräfte möglich wird. Die feste Verbindung der Haube zum Maschinenrahmen ermöglicht die Einleitung von Reaktionskräften aus dem Zerkleinerungsprozeß direkt in den Maschinenrahmen, zum Beispiel durch eine feste Anordnung von um eine zu der Walzenachse parallele Schwenkachse verschwenkbare Brecherleiste an der Haube. Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform ist die Realisierung bzw. Funktionsintegration der Brecherleiste mit den bei derartigen Hauben üblicherweise vorhandenen Materialsteuerungsklappen der Haube.

Für die Erzielung optimaler Arbeitsergebnisse ist die Positionierung des Fahrstandes von wesentlicher Bedeutung. Erfindungsgemäß wird der Fahrstand direkt über der die Arbeitswalze enthaltende Baueinheit, also weitgehend in der Maschinenmitte, angeordnet. Dadurch ist die Maschinenübersicht des Fahrzeugführers für den Gegenlauf- und den Gleichlauf-Arbeitsprozeß gegeben. Durch das erfindungsgemäße Prinzip der Integration der die Arbeitswalze enthaltenden Baueinheit in den Maschinenrahmen kann der notwendige Bauraum (Maschinenhöhe) so gering gehalten werden,

daß trotz des mittig angeordneten Fahrstandes eine minimale Transporthöhe ohne Bauteil-Demontagen ermöglicht wird. Für den Fall, daß das Arbeitsgerät mit einer geschlossenen Fahrerkabine ausgerüstet ist, wird dies erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß zu Transportzwecken der obere Teil der geschlossenen Fahrerkabine schwenkbar angeordnet ist. Weiterhin beinhaltet eine derartige erfindungsgemäße Anordnung des Fahrstandes die Möglichkeit der quer zum Maschinenrahmen verschieblichen Anordnung, um die Übersichtlichkeit zum Beispiel zur sogenannten Nullseite weiter zu verbessern.

Bei der die Arbeitswalze enthaltenden Baueinheit sind die für den Arbeitsprozeß notwendigen Querneigungsverstellungen der Arbeitswalze mit den Bauelementen für die Höhenverstellung des Maschinenrahmens beispielsweise mittels Säulenführungen oder Parallelogrammführungen möglich.

Die Anzeige der Arbeitstiefe wird für beide Maschinen-seiten erfindungsgemäß durch die Messung der Arbeitstiefe relativ zwischen Maschinenrahmen und zu bearbeitender Oberfläche durchgeführt. Dies kann durch berührungslose Meßsysteme erfolgen, wie zum Beispiel durch einen seitlich neben der Walzenachse angeordneten Ultraschall-Sensor oder durch mehrere seitlich am Maschinenrahmen angeordnete Ultraschall-Sensoren als Abstandssensoren. Anstelle von Ultraschall-Sensoren können auch andere berührungslose oder auch berührende Meßsysteme verwendet werden. Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform derartiger Systeme liegt dann vor, wenn das Meßsignal dieser Systeme nicht nur zur Anzeige sondern mittels Rückführung des Signals auch zur Regelung der Arbeitstiefe benutzt wird.

Die Arbeitswalze der erfindungsgemäßen Maschine ist mit Schneidwerkzeugen bestückt. Die Verbindung des Schneidwerkzeugs zur Arbeitswalze erfolgt erfindungsgemäß mit Hilfe von Werkzeughaltern. Die Verbindung des Werkzeughalters zur Arbeitswalze wird vorzugsweise als lösbare Verbindung ausgeführt. Eine besonders vorteilhafte, leicht auswechselbare Ausführung ist ein Werkzeughalter, der formschlüssig und zusätzlich mittels Klemmschrauben an dem Arbeitswalzenkörper befestigt ist.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus dem nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Maschine.

In den Zeichnungen zeigt:

- Fig. 1 eine schematische Seitenansicht der erfindungsgemäßen Maschine,
- Fig. 2 eine schematische Seitenansicht der schwenkbaren Baueinheit,
- Fig. 3 die Arbeitswalze in dem von der Haube begrenzten Arbeitsraum,
- Fig. 4 einen schematischen Längsschnitt durch die Arbeitswalze,
- Fig. 5 die Maschine im Gleichlaufbetrieb, und
- Fig. 6 die Maschine im Gegenlaufbetrieb.

Fig. 1 zeigt die Maschine zum Bearbeiten von Fahrbahnen mit einem von zwei Fahrwerken getragenen Maschinenrahmen



- 12 -

1 und einem aus einer Fahrerkabine 23 bestehenden Fahrstand. Die Fahrerkabine 23 ist auf dem Maschinenrahmen quer zur Fahrtrichtung verschiebbar. Die seitliche hydraulische Verschiebbarkeit des Fahrstands erfüllt die Anforderungen an die Übersicht bei Vorwärtsfahrt, sei es im Arbeitseinsatz oder beim Überführen mit hoher Geschwindigkeit. Der Fahrstand kann darüber hinaus für die Rückwärtsfahrt um 180° gedreht werden, wobei auch eine Umschaltung der lenkenden Fahrwerksachse 4 erfolgen kann. Die Fahrerkabine besteht aus einem unteren Teil 22 sowie einem oberen Teil 24, der für Transportzwecke um 180° verschwenkbar ist und dadurch die Bauhöhe der Maschine für Transportzwecke reduziert.

Die Fahrwerke weisen am vorderen und hinteren Ende des Maschinenrahmens 1 zwei gemeinsam oder wahlweise einzeln lenkbare Fahrwerksachsen 4 auf, bei der jedes Rad mit einem eigenen hydraulischen Antrieb in Form eines Hydromotors versehen ist und ggf. separat angesteuert werden kann. Jedes Rad ist mit einer Höhenverstelleinrichtung 25 versehen, so daß die Höhe des Maschinenrahmens und ggf. dessen Neigung exakt auf Arbeits- oder Transporthöhe einstellbar ist. Das gesamte Maschinengewicht konzentriert sich somit auf den Bereich zwischen den Fahrwerksachsen 4, wobei unterhalb der Fahrerkabine zur Maschinenmitte versetzt eine Haube 7 ortsfest befestigt ist, die einen als Mischraum dienenden Arbeitsraum 28 einer rotierenden Arbeitswalze 8 begrenzt.

Unterhalb des Maschinenrahmens 1 ist eine Baueinheit 2 an dem Maschinenrahmen 1 schwenkbar um eine zu der Arbeitswalze 8 parallelen Schwenkachse 3 angelenkt, die an dem der Fahrerkabine 23 gegenüberliegenden Ende des Maschinenrahmens 1 in etwa in Höhe der Fahrwerksachse 4 angeordnet

ist. Mit Hilfe von beidseitig des Maschinenrahmens 1 angeordneten Kolbenzylindereinheiten 60 kann die Baueinheit 2 auf die gewünschte Arbeitstiefe 29 abgesenkt werden, wodurch sich gleichzeitig der Arbeitsraum 28 unter der Haube 7 vergrößert. Die Kolbenzylindereinheiten 60 greift einerseits in etwa an der Mitte der Länge des Maschinenrahmens 1 an und andererseits an dem der Arbeitswalze 8 zugewandten Ende der Baueinheit 2 im oberen Bereich an. Beide Kraftangriffspunkte jeder Kolbenzylindereinheit 60 befinden sich in etwa in der quer zur Fahrtrichtung verlaufenden vertikalen Schwerpunkzebene 41 der gesamten Maschine.

Die Baueinheit 2 weist einen Schwenkrahmen 13 auf, in dem ein Verbrennungsmotor 9 mit einem Kühlaggregat 52, im einzelnen nicht dargestellte Hydropumpen für die hydraulischen Antriebe der Räder, ein Riementrieb 10 zum direkten mechanischen Antrieb der Arbeitswalze 8 über ein Untersetzungsgetriebe 11, sowie die Arbeitswalze 8 selbst gelagert sind. Damit ist ein wesentlicher Teil des Maschinengewichtes in der Baueinheit 2 integriert, die damit eine hohe Gewichtskraft unmittelbar auf die Arbeitswalze 8 übertragen kann. Des weiteren wird die übrige Gewichtskraft von dem Maschinenrahmen 1 auf die Baueinheit 2 übertragen, so daß nahezu das gesamte Maschinengewicht für den Gleichlauf- oder Gegenlauf-Arbeitsprozeß in vorteilhafter Weise genutzt werden kann.

Die konstruktive Ausführung des Walzenantriebs in der Baueinheit 2 stellt einen höchstmöglichen Wirkungsgrad sicher. Die Motorleistung des Verbrennungsmotors 9 wird über eine nicht dargestellte Schaltkupplung und den Riementrieb 10 direkt auf das Untersetzungsgetriebe 11 in der Arbeitswalze 8 übertragen. Der Vorteil dieser in der Baueinheit 2 integrierten Antriebseinheit besteht darin, daß

keine hydraulische Wandlung mit dem damit verbundenen nachteiligen Kraftverlust erfolgen muß, und daß keine umständliche Leistungsumleitung erfolgen muß. Vielmehr erlaubt der Riementrieb 10 den direkten Antrieb des Untersetzungsgetriebes 11. Hydropumpen für den Antrieb der Räder sind über ein nicht dargestelltes Pumpenverteilergetriebe an dem Verbrennungsmotor 9 angetrieben.

Die günstige relative Lage der Walzenachse 5 der Arbeitswalze 8 zu den Fahrwerksachsen 4 und die sich daraus ergebende günstige Gewichtsverteilung ist den Zeichnungen zu entnehmen.

Die ortsfeste Anordnung der Haube 7 an dem Maschinenrahmen 1 sieht an den freien Ende des Haubengehäuses hydraulisch verstellbare Klappen 18,19 vor, die um parallel zu der Walzenachse 5 verlaufende Schwenkachsen 20 verschwenkbar sind. Eine verstellbare Brecherleiste dient dazu, sich lösende Schollen kleinzufräsen, was insbesondere für das Kaltrecyclen relevant ist.

Die Klappen 18,19 der Haube 7 werden als anstellbare Brecherleiste zur Vermeidung von zu großen Korngrößen bzw. als Materialsteuerungsklappe verwendet und über hydraulische Kolbenzylindereinheiten 64,66 betätigt. Das Schwenkgelenk 21 für die hydraulische Kolbenzylindereinheit 64 ist in einem abgesenkten Bereich des Maschinenrahmens 1 unterhalb der Fahrerkabine 23 angeordnet. Die hydraulische Kolbenzylindereinheit 66 für die Materialsteuerungsklappe 18 ist an der Baueinheit 2 angelenkt.

Die Haube 7 weist, wie am besten aus Fig. 3 ersichtlich ist, eine Applikationseinrichtung 32 für ein Bindemittel auf, so daß das abgearbeitete Fahrbahnmaterial als mit

einem Bindemittel (Zement, Kalk, Emulsion, Bitumen) versehenes Recyclingmaterial 62 in Fahrtrichtung hinter der Arbeitswalze 8 wieder in die Fahrbahn eingebaut werden kann.

Die Arbeitswalze 8 erstreckt sich quer zur Fahrtrichtung über die gesamte Breite der Maschine und ist an ihrem Umfang mit Wechselhaltern 16 versehen, die Schneidwerkzeuge 17 aufnehmen und mittels einer Klemmschraube 15 befestigt sind. Solche austauschbaren Wechselhalter 16 ermöglichen einen schnellen Austausch im Reparaturfall und verkürzen dadurch Ausfallzeiten. In den Zeichnungen ist der Schnittkreiszyylinder der Schneidwerkzeuge 17 mit dem Bezugszeichen 6 versehen. Die Drehrichtung 48 der Arbeitswalze 8 ist im Gegenlaufbetrieb wie im Gleichlaufbetrieb gleich.

Fig. 4 zeigt einen Längsschnitt durch die Arbeitswalze 8, wobei der Schnittkreiszyylinder 6 strichpunktiert angedeutet ist. Die Arbeitswalze 8 ist mit einem im Inneren der Arbeitswalze angeordneten Untersetzungsgetriebe 11 versehen, das zwecks Erhöhung der möglichen Arbeitstiefe 29 der Arbeitswalze 8 einen Achsversatz 30 aufweist, wodurch der Riementrieb 10 arbeitswalzenseitig eine Rotationsachse aufweist, die vertikal zur Walzenachse 5 nach oben versetzt ist. Der Achsversatz 30 des Walzenantriebs ermöglicht eine Vergrößerung der Arbeitstiefe 29 bei gleichem Walzendurchmesser oder eine Baugößenreduzierung der Arbeitswalze bei gleicher Arbeitstiefe 29.

Der Riementrieb 10 ermöglicht mit Kraftbändern 14 die unmittelbare Kraftübertragung von dem Verbrennungsmotor 9 auf das Untersetzungsgetriebe 11.

- 16 -

Wie aus Fig. 4 ersichtlich ist, übergreift der Schwenkrahmen 13 die Haube 7, wobei die Haube eine Aussparung 50 aufweist, die ein Absenken der Arbeitsswalze 8 ermöglicht, so daß mit zunehmender Arbeitstiefe auch in vorteilhafter Weise der Arbeitsraum 28 vergrößert werden kann.

Je nach eingestellter Arbeitstiefe müssen in dem Arbeitsraum unterschiedlich große Materialmengen durchmischt werden.

Wie ferner der Fig. 4 zu entnehmen ist, ist die innenliegende Lagerung 12 der Arbeitsswalze auf der dem Untersetzungsgetriebe 11 gegenüberliegenden Seite derart platzsparend angeordnet, daß auf dieser Seite der Arbeitsswalze 8 eine sogenannte Nullseite geschaffen ist, die es ermöglicht, die Fahrbahn nahezu ohne seitlichen Überstand der Maschine zu bearbeiten. Der Abstand der Maschinenverkleidung zu der Arbeitsswalze ist somit auf den mit dem Bezugszeichen 33 gekennzeichneten Abstand reduziert.

Die Fig. 5 erläutert den Gleichlauf-Arbeitsprozeß, wobei innerhalb des Schnittkreiszyinders 6 die bei dem Gleichlauf-Arbeitsprozeß im wesentlichen entstehenden vertikalen Schnittkräfte und deren Schnittkraftverteilung eingezeichnet sind. Aus diesen vertikalen Schnittkraftkomponenten 40 im Bereich 44 der im Eingriff befindlichen zylindrischen Mantelfläche läßt sich eine auf die Maschine rückwirkende resultierende vertikale Kraft 42 angeben, die im Abstand a von der Walzenachse 5 verläuft und den Schnittkräften 40 entgegengerichtet ist. Diese resultierende Kraft wird durch die Gewichtskraft der Maschine kompensiert, wobei die resultierende Gewichtskraft der Baueinheit 2 und des Maschinenrahmens 1 in der gleichen vertikalen, quer zur Fahrtrichtung verlaufenden Ebene 41 angeordnet sein soll,



wie die aus den Schnittkräften resultierende vertikale Reaktionskraft 42. Die Maschine wird demzufolge durch die Reaktionskraft 42 gleichmäßig entlastet, so daß das Fahrverhalten der Maschine nicht negativ beeinflußt wird.

Bei dem in Fig. 6 gezeigten Gegenlauf-Arbeitsprozeß entstehen als relevante Kraftkomponenten der Schnittkräfte horizontale Kräfte 43 im Eingriffsbereich 45, so daß diese Kräfte im wesentlichen von der Vortriebskraft 26 der Maschine kompensiert werden müssen. Die Kompensationskraft ist mit dem Bezugszeichen 46 versehen und ist der Vortriebskraft entgegengerichtet.

Der horizontale Abstand a der Walzenachse 5 der Arbeitswalze 8 von der gemeinsamen vertikalen Ebene 41 beträgt ca. das 0,25 bis 0,4-fache, vorzugsweise ca. das 0,3-fach des Durchmessers der Arbeitswalze. Dieser Abstand ermöglicht die optimale Ausnutzung des Maschinengewichts bei minimalem Abstand der Fahrwerksachsen.

Der Abstand b der Schwenkachse 3 der Baueinheit 2 von der Walzenachse 5 beträgt mindestens das 1½-fache bis zum Doppelten des Durchmessers der Arbeitswalze.

Dadurch, daß die Maschine in Längsrichtung nicht gegenüber den Fahrwerken übersteht, ist eine nahezu vollständige Einleitung der Gewichtskraft auf die schwenkbare Baueinheit 2 möglich, die aufgrund der in ihr angeordneten Aggregate bereits ein hohes Eigengewicht aufweist, das die Arbeitswalze 8 unmittelbar belastet.

Patentansprüche

1. Maschine zum Bearbeiten von Fahrbahnen,
  - mit einem Fahrstand für eine Bedienungsperson,
  - mit einem selbstfahrenden Fahrwerk mit zwei Fahrwerksachsen (4) und
  - mit einer relativ zu dem Maschinenrahmen (1) schwenkbar gelagerten Arbeitsswalze (8), der von einer eine Arbeitskammer definierenden Haube (7) umgeben ist, und
  - mit einem Antriebsmotor (9) für die für den Antrieb der Arbeitsswalze (8) und den Fahrbetrieb benötigte Antriebsleistung,d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
  - daß eine den Antriebsmotor (9) enthaltende Antriebseinheit in einem Schwenkrahmen (13) gelagert ist und eine relativ zu dem Maschinenrahmen (1) schwenkbare Baueinheit (2) bildet,
  - daß die Arbeitsswalze (8) ebenfalls in der schwenkbaren Baueinheit (2) gelagert ist, und gemeinsam mit der Baueinheit (2) relativ zu der an dem Maschinenrahmen (1) ortsfest montierten Haube (7) verschwenkbar ist, und
  - daß die Arbeitsswalze (8) von dem Gewicht der Baueinheit (2) unmittelbar belastet ist, wobei nahezu das gesamte Maschinengewicht zwischen den Fahrwerksachsen (4) konzentriert und auf die schwenkbare Baueinheit (2) übertragen ist.
2. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebseinheit einen Verbrennungsmotor (9) mit einem Kühlaggregat (52) zum Erzeugen der Antriebsleistung für die Arbeitsswalze (8) und die Fahrwerke aufweist.

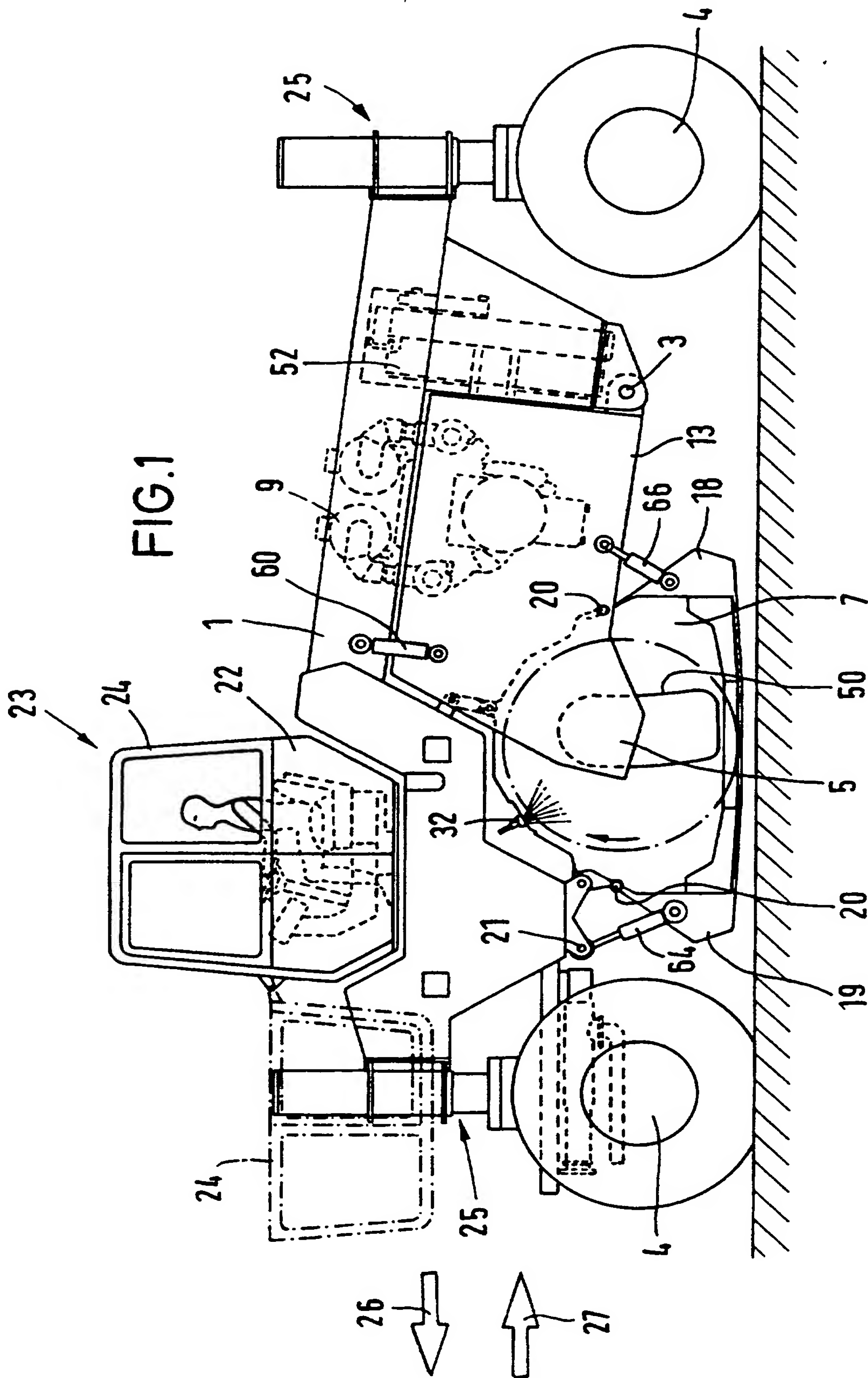
3. Maschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwenkrahmen (13) um eine parallel zur Walzenachse (5) verlaufende Achse (3) schwenkbar am Maschinenrahmen (1) befestigt ist.
4. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß in die Arbeitswalze (8) über ein Reduziergetriebe (11) angetrieben ist.
5. Maschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der über eine Riemenscheibe (10) erfolgende Antrieb des Reduziergetriebes (11) exzentrisch zur Walzenachse (5) angeordnet ist.
6. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die am Maschinenrahmen (1) schwenkbar befestigte Baueinheit (2) über stirnseitigen Ausparungen (50) der Haube (7) absenkbar ist.
7. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die fest mit dem Maschinenrahmen (1) verbundene Haube (7) um eine zu der Walzenachse (5) der Arbeitswalze (8) parallele Achse verschwenkbare Brecherleisten (19) aufweist.
8. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Fahrstand eine Fahrkabine (23) aufweist, deren Wandelemente für Transportzwecke ganz oder teilweise wegklappbar sind.
9. Maschine nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der obere Teil (24) der Fahrerkabine (23) für Transportzwecke verschwenkbar angeordnet ist.

- 20 -

10. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß zur Anzeige der Arbeitstiefe (29) auf einer oder beiden Maschinenseiten berührungslose oder berührende Meßsysteme vorgesehen sind.
11. Maschine nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß zur Anzeige der Arbeitstiefe (29) Ultraschall-Sensoren vorgesehen sind.
12. Maschine nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die von den Sensoren erhaltenen Signale zur Regelung der Arbeitstiefe (29) benutzt werden.
13. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Arbeitswalze (8) mit Schneidwerkzeugen (17) bestückt ist, die in Wechselhaltern (16) formschlüssig gehalten sind.
14. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß in der Haube (7) eine Sprüheinrichtung (32) für z.B. bituminöse und/oder hydraulische Bindemittel angeordnet ist.
15. Maschine nach Anspruch 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die vertikale Reaktionskraft der Schnittkräfte an der Arbeitswalze (8) im Gleichlauf-Arbeitsprozeß mit einem Hebelarm auf die schwenkbare Baueinheit (2) einwirkt, der gleich groß oder kleiner ist als der Hebelarm mit dem die Gewichtskraft auf die schwenkbare Baueinheit (2) einwirkt, wodurch die Arbeitswalze (8) mit einem höchstmöglichen Anpreßdruck betrieben werden kann.

16. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die vertikale Ebene (41) der resultierenden Gewichtskraft im wesentlichen mit der vertikalen Ebene der resultierenden Reaktionskraft (42) aus den Schnittkräften (40) der im Gleichlauf-Arbeitsprozeß im Eingriffsbereich (44) befindlichen Schneidwerkzeuge (17) der Arbeitswalze (8) übereinstimmt.
17. Maschine nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Walzenachse (5) in einer vertikalen Ebene liegt, die mit einem horizontalen Abstand a von der gemeinsamen vertikalen Ebene (41) der resultierenden Gewichtskraft und der resultierenden Schnittkräfte verläuft.
18. Maschine nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand a ca. das 0,25 bis 0,40-fache, vorzugsweise ca. 0,3-fache, des Durchmessers der Arbeitswalze (8) beträgt.
19. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand b der Schwenkachse (3) der Baueinheit (2) von der Walzenachse (5) mindestens das 1½-fache bis zum Doppelten des Durchmessers der Arbeitswalze (8) beträgt.





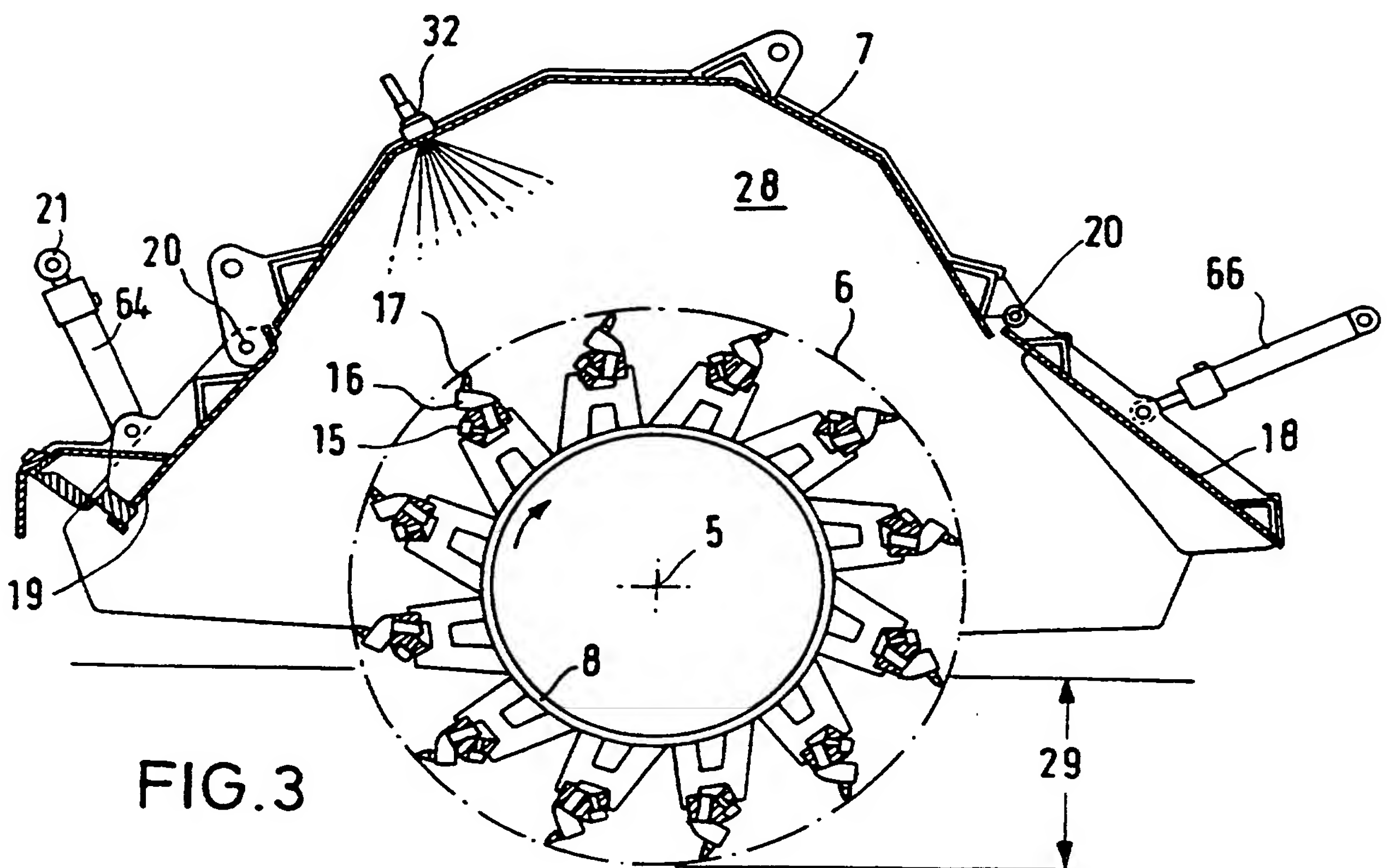
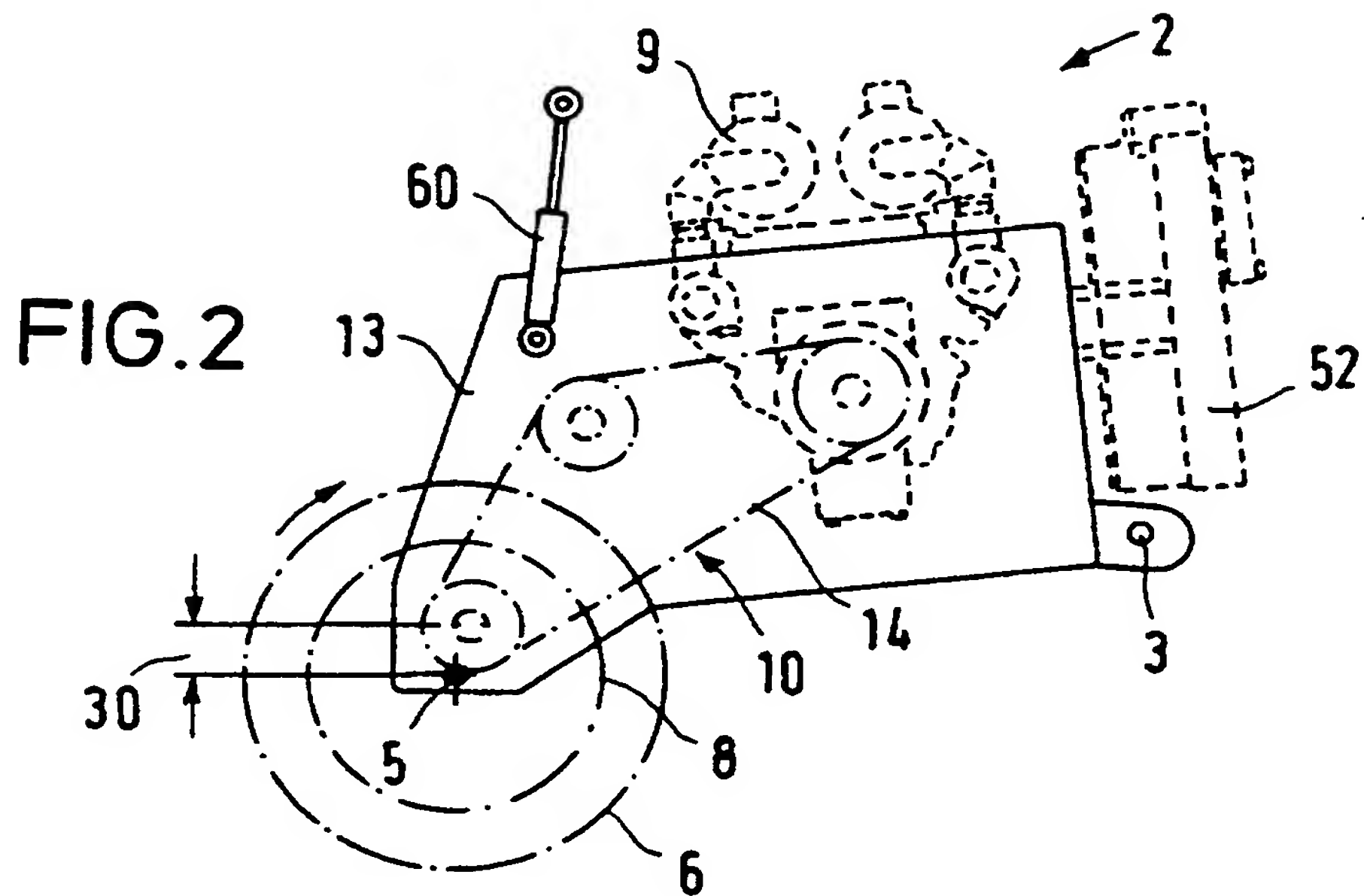
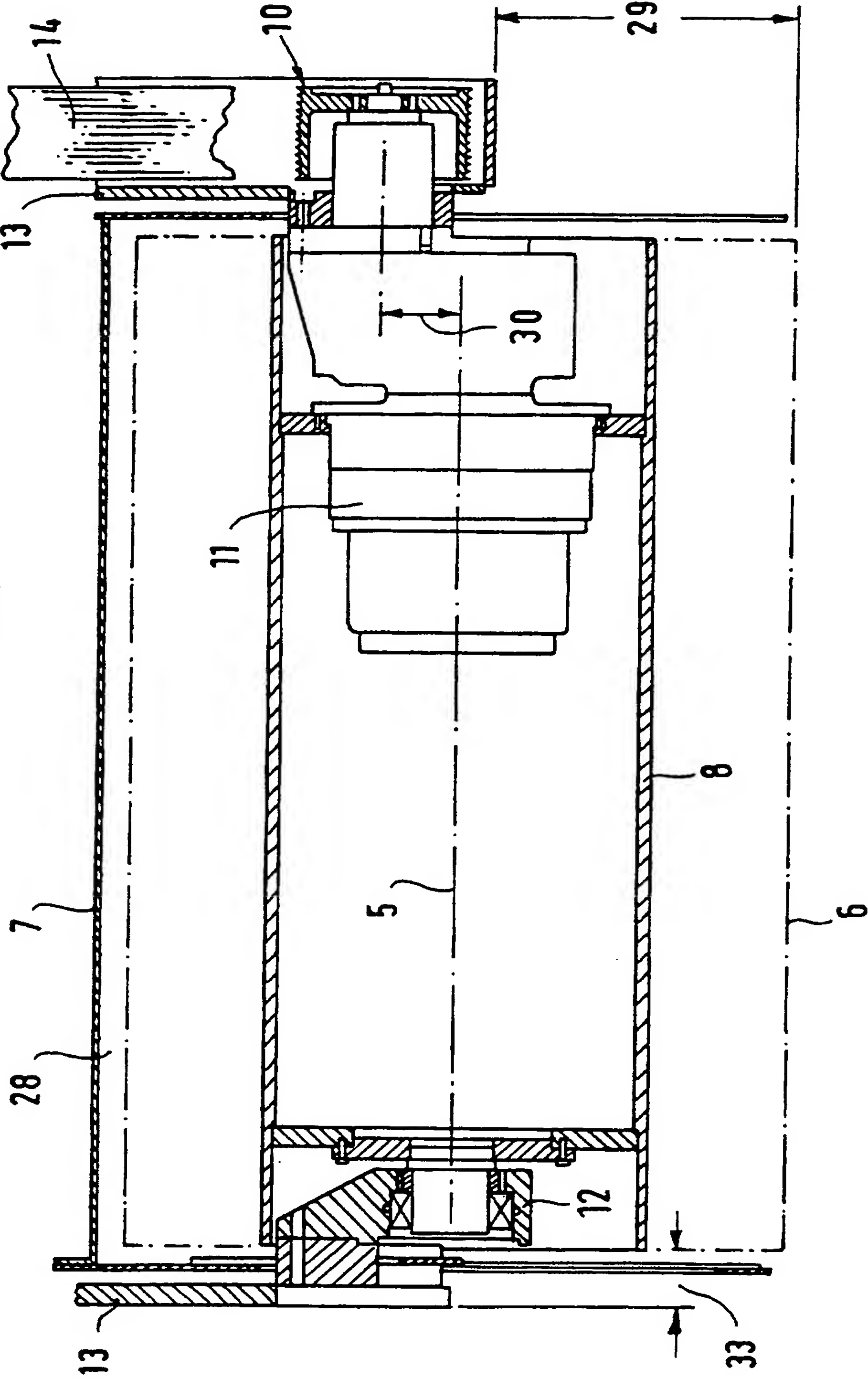


FIG. 4



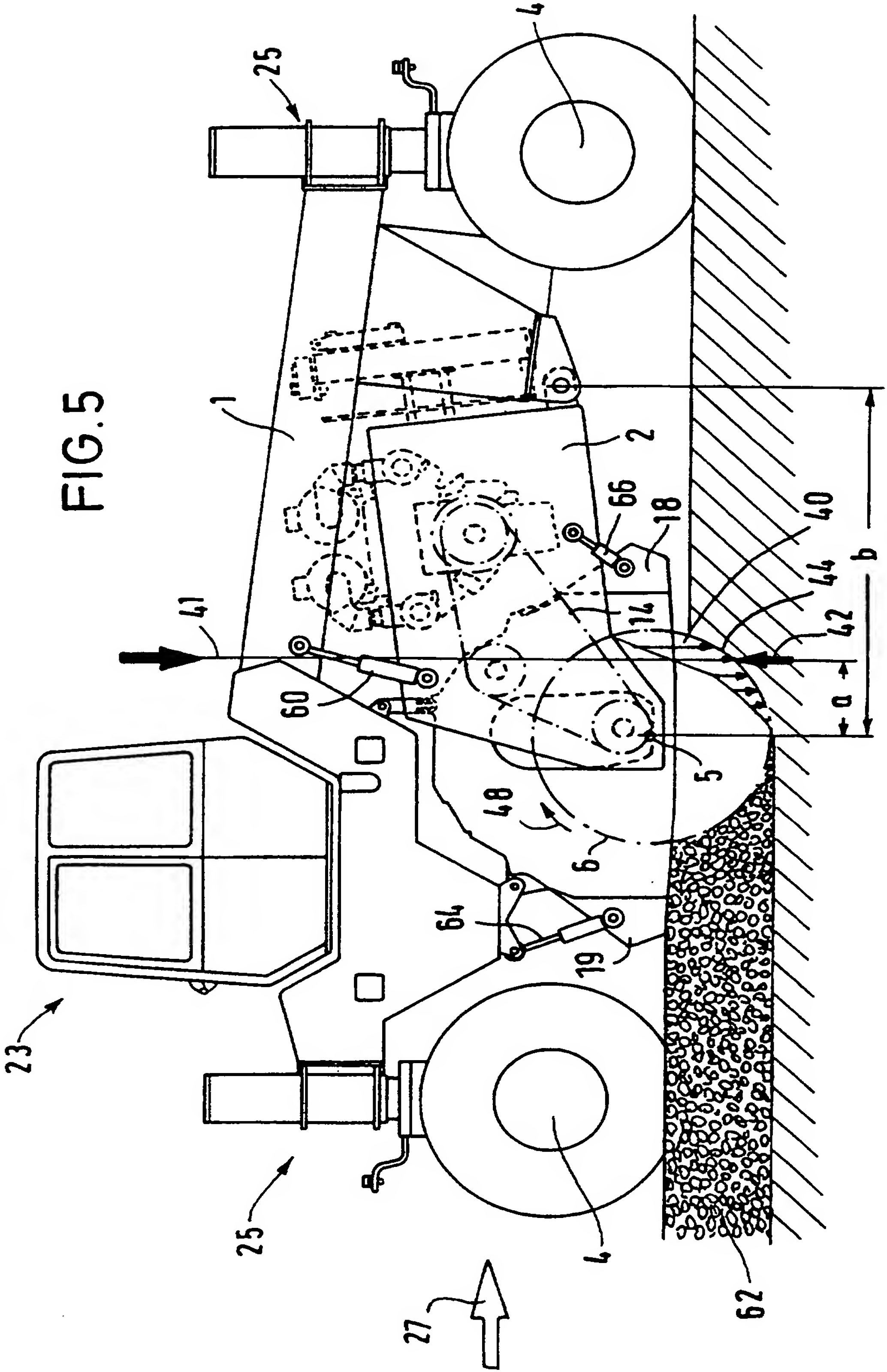
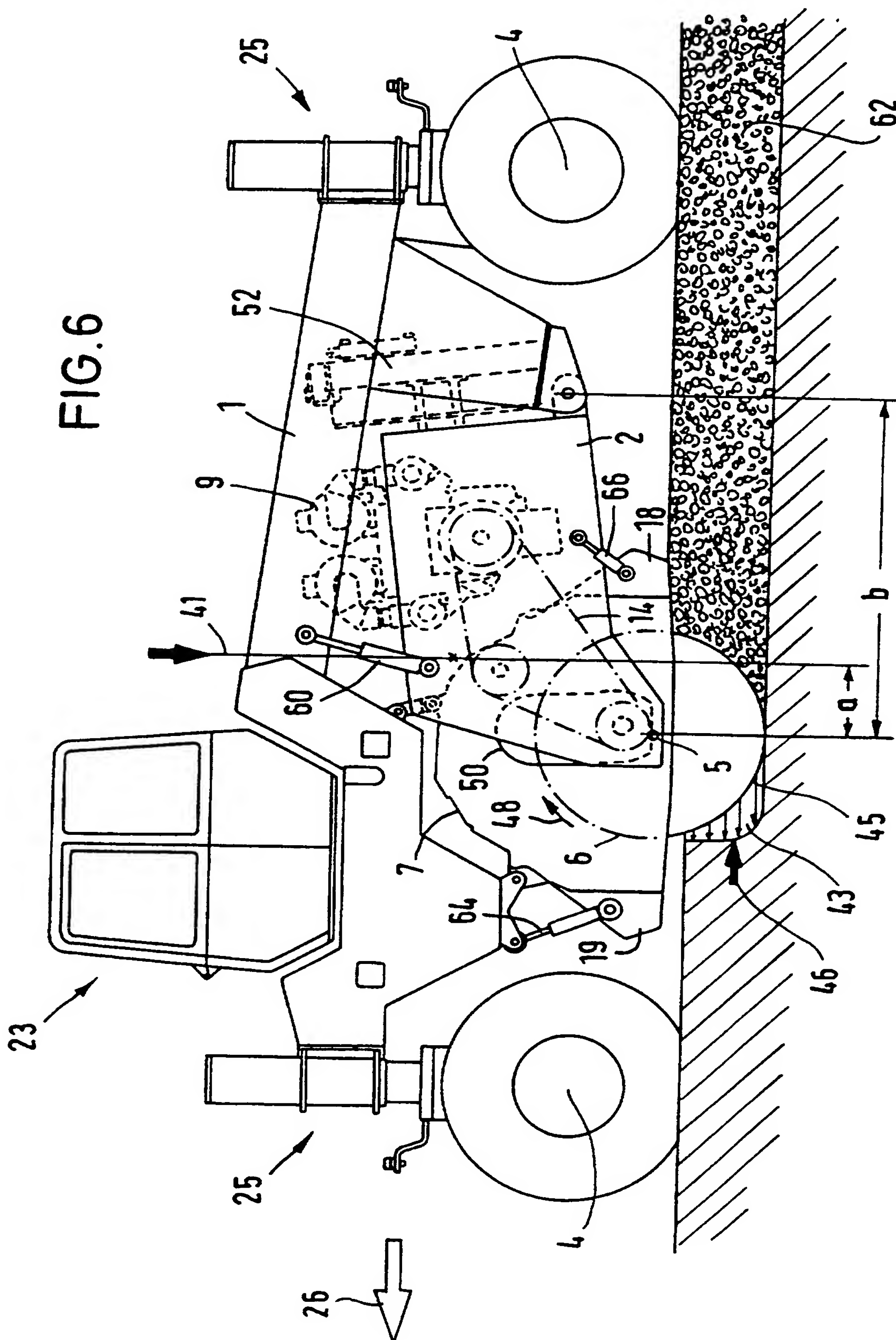


FIG.6





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 96/00556

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 E01C23/088 E01C23/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 E01C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE,A,31 04 117 (HACKMACK ALFRED) 25 November 1982 see the whole document ---	1
A	US,A,5 259 692 (BELLER LARRY D ET AL) 9 November 1993 cited in the application see the whole document ---	1
A	DE,C,34 28 090 (WIRTGEN) 30 January 1986 see figures ---	1,4,5
A	US,A,5 190 398 (SWISHER JR GEORGE W) 2 March 1993 cited in the application see the whole document ---	1,9,14
-/--		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 June 1996

Date of mailing of the international search report

19.06.96

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Dijkstra, G

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 96/00556

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE,U,92 04 614 (MOBA) 2 July 1992 see claims; figures ---	1,10-12
A	DE,U,93 17 225 (VOEGELE AG J) 13 January 1994 see claim 6 ---	8
A	US,A,5 078 540 (JAKOB HERBERT E ET AL) 7 January 1992 see figures -----	1,13

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 96/00556

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE-A-3104117	25-11-82	NONE	
US-A-5259692	09-11-93	NONE	
DE-C-3428090	30-01-86	NONE	
US-A-5190398	02-03-93	NONE	
DE-U-9204614	02-07-92	NONE	
DE-U-9317225	13-01-94	NONE	
US-A-5078540	07-01-92	NONE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP 96/00556

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 E01C23/088 E01C23/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 E01C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE,A,31 04 117 (HACKMACK ALFRED) 25.November 1982 siehe das ganze Dokument ---	1
A	US,A,5 259 692 (BELLER LARRY D ET AL) 9.November 1993 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument ---	1
A	DE,C,34 28 090 (WIRTGEN) 30.Januar 1986 siehe Abbildungen ---	1,4,5
A	US,A,5 190 398 (SWISHER JR GEORGE W) 2.März 1993 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument ---	1,9,14
-/-		

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\* A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\* E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\* L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\* O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\* P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\* T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\* X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\* Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\* Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

6.Juni 1996

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

19.06.96

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Dijkstra, G

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP 96/00556

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE,U,92 04 614 (MOBA) 2.Juli 1992 siehe Ansprüche; Abbildungen ---	1,10-12
A	DE,U,93 17 225 (VOEGELE AG J) 13.Januar 1994 siehe Anspruch 6 ---	8
A	US,A,5 078 540 (JAKOB HERBERT E ET AL) 7.Januar 1992 siehe Abbildungen -----	1,13

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int.      onales Aktenzeichen  
PCT/EP 96/00556

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE-A-3104117	25-11-82	KEINE	
-----	-----	-----	-----
US-A-5259692	09-11-93	KEINE	
-----	-----	-----	-----
DE-C-3428090	30-01-86	KEINE	
-----	-----	-----	-----
US-A-5190398	02-03-93	KEINE	
-----	-----	-----	-----
DE-U-9204614	02-07-92	KEINE	
-----	-----	-----	-----
DE-U-9317225	13-01-94	KEINE	
-----	-----	-----	-----
US-A-5078540	07-01-92	KEINE	
-----	-----	-----	-----